

ANALISIS PENERAPAN MANAJEMEN WAKTU PADA PROYEK PERKUATAN TEBING SUNGAI COMAL I KABUPATEN PEMALANG

Ari Setyaji*, Adang Irawan

Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Jakarta, Jl. Sunter Permai Raya,
Jakarta Utara, DKI Jakarta

*Email: ari_setya1696@gmail.com

Abstrak

Dalam rangka memperbaiki sistem drainase yang ada di Kabupaten Pemalang maka dilakukan pekerjaan perkuatan tebing sungai comal I Kabupaten Pemalang. Lokasi yang akan dilakukan pekerjaan perkuatan tebing sungai comal I bertempat di Desa Mojo, Kecamatan Ulujami, Kabupaten Pemalang. Peneliti melaksanakan analisis penerapan manajemen waktu pada proyek perkuatan tebing sungai Comal I Kabupaten Pemalang. Untuk mengetahui perbandingan durasi antara Time Scheduled, CPM (Critical Path Method), dan PERT (Project Evaluation and Review Technique). Dari analisis tersebut didapatkan jalur kritis pekerjaan. Serta didapatkan visual gantt chart, diagram network menggunakan aplikasi Microsoft Project. Hasil analisis menggunakan jumlah pekerja sama dengan tenaga kerja aktual yang diperoleh untuk metode CPM (Critical Path Method) diperoleh durasi 129 hari yang dilakukan pada 14 Agustus 2019 - 20 Desember 2019, dan untuk PERT (Project Evaluation and Review Technique) diperoleh durasi waktu 132 hari dilakukan pada 14 Agustus 2019 - 23 Desember 2019. Analisis evaluasi karyawan dilakukan karena waktu analisis lebih lama dari Waktu yang Dijadwalkan. Hasil analisis CPM (Critical Path Method) menunjukkan bahwa durasi 105 hari dilakukan pada 14 Agustus 2019 - 26 November 2019, dan untuk PERT (Project Evaluation and Review Technique), durasi 109 hari telah dilakukan pada 14 Agustus 2019 - 29 November 2019.

Kata kunci : CPM, Critical Path Method, PERT, Project Evaluation and Review Technique, Microsoft Project 2007

Abstract

Drainage is one of the basic needs for the community which is an important component in infrastructure planning. Drainage aims to reduce excess water from an area or land so that the land can be used optimally. In order to improve the existing drainage system in Pemalang Regency, the work for cliff reinforcing at Comal I river of Pemalang Regency was carried out. The project location of strengthening the Comal I River Bank is located in Mojo Village, Ulujami District, Pemalang Regency. Research are conducted for analyze the application of time management in reinforcement project of the cliff Comal I river in Pemalang Regency. To find out the duration comparison between Time Scheduled, CPM (Critical Path Method), and PERT (Project Evaluation and Review Technique). From this analysis the critical path of work is obtained. After obtaining the visual gantt charts, the network diagram will be obtained by using Microsoft Project. The results of the analysis using the same number of workers as the actual workforce obtained for the CPM method (Critical Path Method) obtained 129 days duration which was conducted on August 14, 2019 – December 20, 2019, and for PERT (Project Evaluation and Review Technique) obtained a time duration of 132 The day is conducted on August 14, 2019 - December 23, 2019. Employee evaluation analysis is carried out because the analysis time is longer than the Scheduled Time. The results of the CPM (Critical Path Method) analysis showed that the duration of 105 days was carried out on August 14, 2019 - November 26, 2019, and for PERT (Technical Evaluation and Project Review), the duration of 109 days was carried out on August 14, 2019 - November 29, 2019.

Keywords : CPM, Critical Path Method, PERT, Project Evaluation and Review Technique, Microsoft Project 2007

1. PENDAHULUAN

Dalam pekerjaan proyek konstruksi, pengawasan dan pengendalian terhadap biaya, jadwal dan mutu sangat diperlukan. Ketiga hal tersebut saling terkait satu sama lain dan harus dilakukan

dalam waktu yang bersamaan. Proses pengendalian harus dapat dikerjakan secara cepat dan tepat agar setiap penyimpangan yang terjadi dapat cepat diidentifikasi dan dievaluasi.

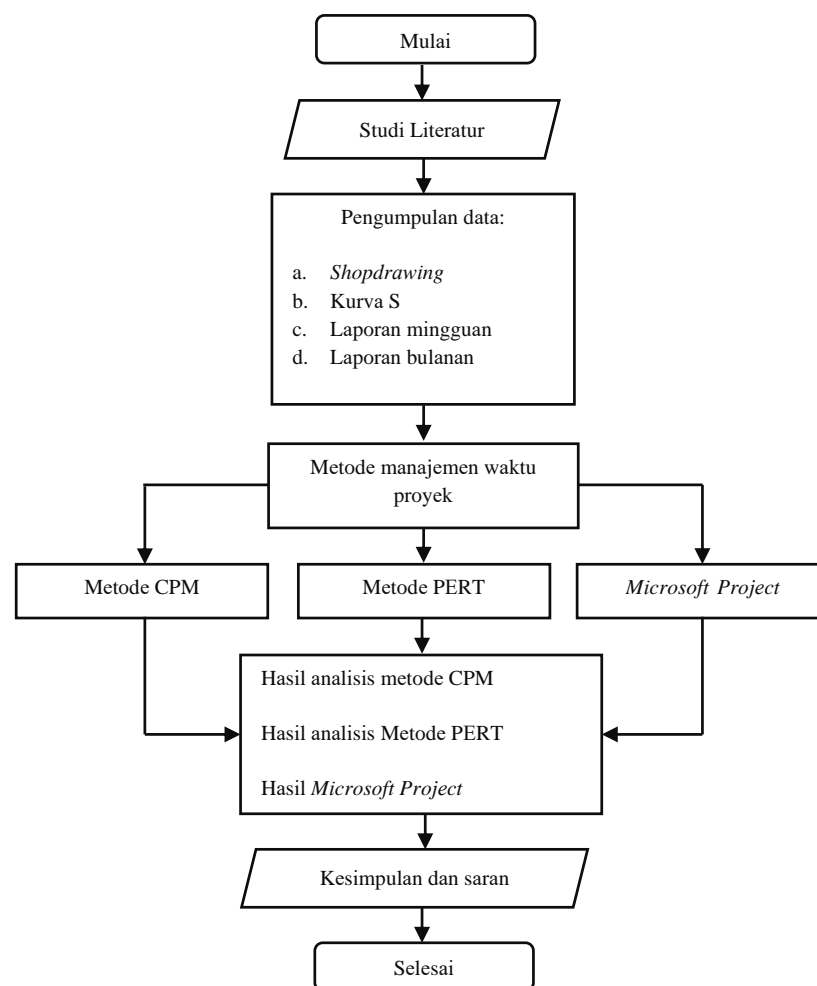
Dalam menganalisis penerapan manajemen waktu ada beberapa metode yang dapat digunakan seperti metode CPM (*Critical Path Method*) dan PERT (*Project Evaluation and Review Technique*). Serta menggunakan *software Microsoft Project* yang merupakan program komputer yang populer digunakan saat ini. Oleh karena kemudahannya dalam berintegrasi dengan program *Microsoft Office* lainnya. Program ini juga dapat mengatur dan mengelola data perencanaan dan pelaksanaan pekerjaan proyek, termasuk mengelola pekerjaan proyek agar proyek tepat waktu dan tepat anggaran. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui perbandingan antara time schedule aktual dengan metode CPM (*Critical Path Method*) dan PERT (*Project Evaluation and Review Technique*) serta menganalisis keterlambatan pekerjaan yang berada pada jalur kritis.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian yang dilaksanakan oleh penulis adalah proyek perkuatan tebing sungai Comal 1 Kabupaten Pematang.

2.2 Diagram Alir Penelitian



Gambar 1. Diagram alir penelitian

2.3 Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang digunakan untuk penelitian oleh penulis diperoleh dari Dinas Pekerjaan Umum Sumber Daya Air dan Penataan Ruang Jawa Tengah. Data tersebut antara lain: data teknis pekerjaan, Kurva S proyek, Laporan bulanan pekerjaan, Laporan mingguan pekerjaan.

2.4 CPM (*Critical Path Method*)

CPM (*Critical Path Method*) adalah teknik manajemen proyek yang menggunakan hanya satu faktor waktu per kegiatan. Jaringan kerja merupakan jaringan yang terdiri dari serangkaian kegiatan untuk menyelesaikan suatu proyek berdasarkan urutan dan ketergantungan kegiatan satu dengan kegiatan lainnya. Jalur kritis merupakan sebuah rangkaian aktivitas-aktivitas dari sebuah proyek yang tidak bisa ditunda waktu pelaksanaannya dan menunjukkan hubungan yang saling berkaitan satu sama lain.

2.5 PERT (*Project Evaluation and Review Technique*)

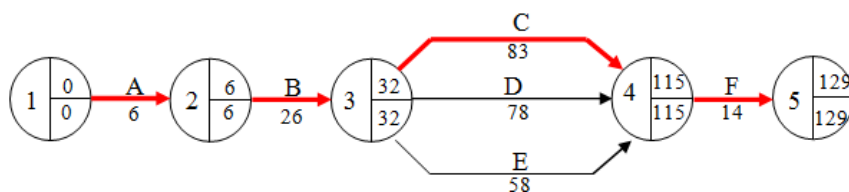
PERT merupakan teknik estimasi yang menggunakan metode statistik. Teknik ini berbasis pada peristiwa untuk setiap aktivitas. *Triple duration estimate*, yaitu cara perkiraan waktu yang didasarkan atas tiga jenis durasi waktu, yaitu: waktu optimis (a), dugaan waktu tersingkat untuk menyelesaikan kegiatan bila segala sesuatunya berjalan tanpa hambatan sedikitpun. Waktu paling mungkin (m), dugaan waktu yang paling sering terjadi dibandingkan dengan yang lainnya bila berulang-ulang dengan kondisi yang hampir sama. waktu pesimis (b), dugaan waktu yang paling lama untuk menyelesaikan kegiatan bila segalanya ada hambatan. Menentukan hubungan ketergantungan antar kegiatan Pada tahap ini ditentukan hubungan tiap kegiatan dengan kegiatan lainnya. Menyusun urutan atau hubungan antar kegiatan berdasarkan urutan ketergantungan.

2.6 Microsoft Project

Microsoft Project adalah sebuah perangkat lunak yang dikembangkan oleh *Microsoft* yang dirancang sebagai alat bantu untuk manajer proyek dalam mengembangkan rencana, menetapkan sumber daya untuk tugas-tugas pelacakan kemajuan, pengelola anggaran dan menganalisis beban kerja.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

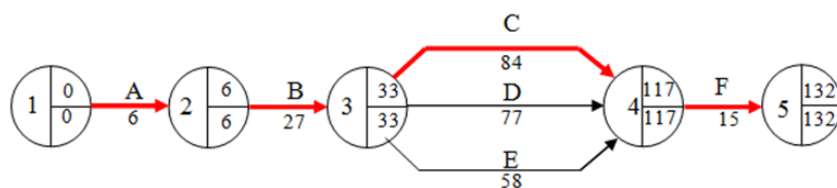
3.1 Analisis CPM Menggunakan Tenaga Kerja Sesuai Dengan Aktual



Gambar 2. Diagram jaringan kerja CPM menggunakan tenaga kerja sesuai dengan aktual

Metode CPM dengan jalur kritis berada pada kegiatan A – B – C – F yang ditunjukkan dengan garis tebal berwarna merah dengan menghasilkan waktu pelaksanaan 129 hari.

3.2 Analisis PERT Menggunakan Tenaga Kerja Sesuai Dengan Aktual



Gambar 3. Diagram jaringan kerja PERT menggunakan tenaga kerja sesuai dengan aktual

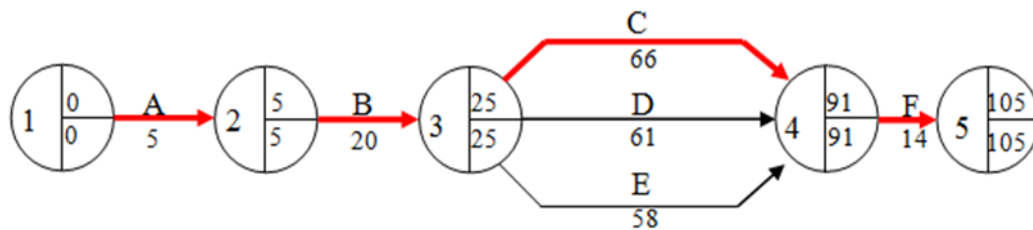
Metode PERT dengan jalur kritis berada pada kegiatan A – B – C – F yang ditunjukkan dengan garis tebal berwarna merah dengan menghasilkan waktu pelaksanaan 132 hari.

3.3 Perbandingan Waktu Aktual Dengan Metode CPM dan PERT

Tabel 1. Perbandingan waktu aktual dengan metode CPM dan PERT

NO	URAIAN PEKERJAAN	AKTUAL (hari)	CPM (hari)	PERT (hari)
1	Pekerjaan Persiapan	5	6	6
2	Pekerjaan Galian Tanah Biasa Mekanis	21	26	27
3	Pemasangan Batu Camp 1 Pc 4 Ps	77	83	84
4	Plesteran 1 Pc 3 Ps Tebal 1,5 cm	70	78	77
5	Siaran 1 Pc 2 Ps	63	58	58
6	Timbunan Tanah Kembali Hasil Galian	63	14	15

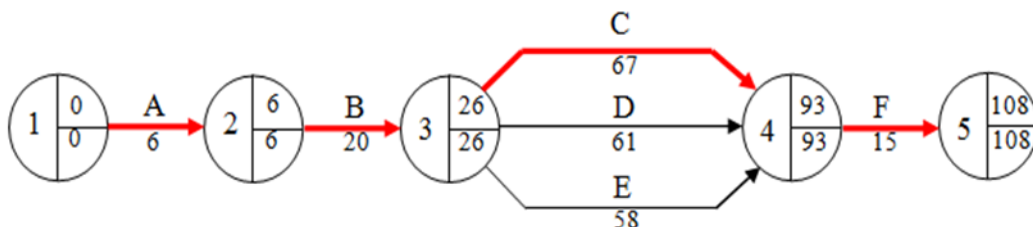
3.4 Evaluasi Perencanaan Perhitungan Durasi Metode CPM



Gambar 4. Diagram jaringan kerja CPM setelah evaluasi pekerja

Metode CPM setelah dilakukan evaluasi pekerja dengan jalur kritis berada pada kegiatan A – B – C – F dengan menghasilkan waktu pelaksanaan 105 hari.

3.5 Evaluasi Perencanaan Perhitungan Durasi Metode PERT



Gambar 5. Diagram jaringan kerja PERT setelah evaluasi pekerja

Metode PERT setelah dilakukan evaluasi pekerja dengan jalur kritis berada pada kegiatan A – B – C – F dengan menghasilkan waktu pelaksanaan 108 hari.

3.6 Perbandingan Waktu Aktual Dengan Metode CPM dan PERT Setelah Evaluasi Pekerja

Tabel 2. Perbandingan waktu aktual dengan metode CPM dan PERT setelah evaluasi pekerja

NO	URAIAN PEKERJAAN	AKTUAL (hari)	CPM (hari)	PERT (hari)
1	Pekerjaan Persiapan	5	5	6
2	Pekerjaan Galian Tanah Biasa Mekanis	21	20	20
3	Pemasangan Batu Camp 1 Pc 4 Ps	77	66	67
4	Plesteran 1 Pc 3 Ps Tebal 1,5 cm	70	61	61
5	Siaran 1 Pc 2 Ps	63	58	58
6	Timbunan Tanah Kembali Hasil Galian	63	14	15

3.7 Evaluasi Pekerja

Dilakukan Evaluasi Pekerja Supaya pekerjaan pada minggu ke 3 tidak mengalami keterlambatan .

Penghitungan :

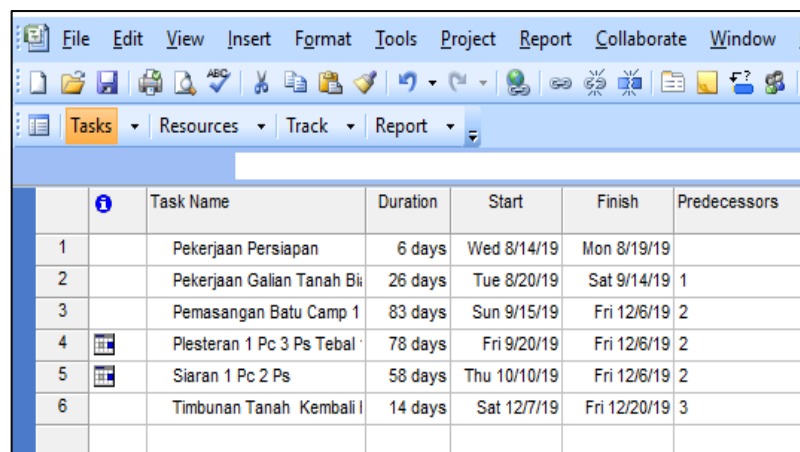
$$\begin{aligned} \text{Volume Pekerjaan per Hari} &= \frac{458,79}{7} = 65,54 \text{ m}^3/\text{hari} \\ \text{Produktifitas Tukang Gali} &: \frac{1}{0,563} = 1,77 \text{ m}^3/\text{hari} \\ \text{Jumlah pekerja} &: \frac{\text{Volume Pekerjaan per Hari}}{\text{Produktifitas Tukang Gali}} \\ &= \frac{65,54}{1,77} = 37,02 = 37 \text{ Orang} \end{aligned}$$

Dari perhitungan evaluasi maka didapatkan bahwa penambahan pekerja menjadi 37 orang dan alat menjadi 37 unit, pekerjaan galian tanah biasa mekanis akan sesuai dengan waktu yang telah ditentukan pada *time scheduled*.

3.8 Microsoft Project 2007

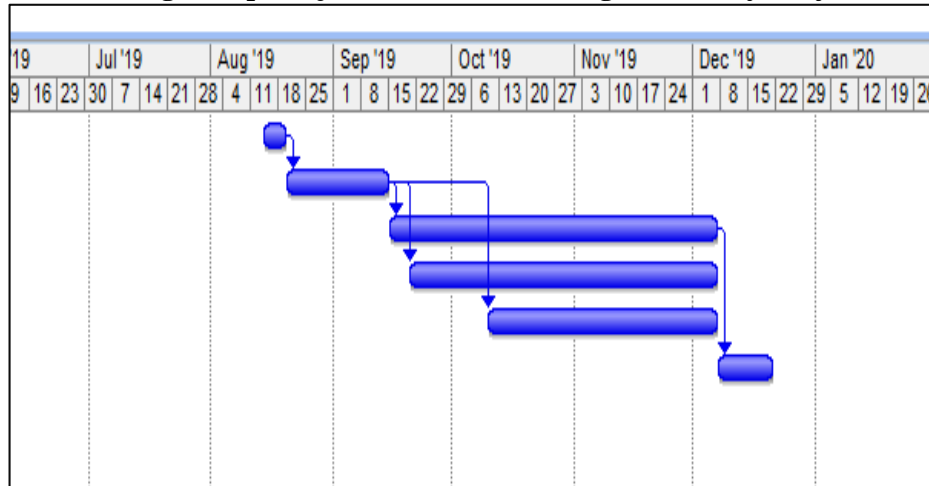
3.8.1 Rencana Jadwal Pekerjaan Dengan Metode CPM

Berdasarkan perhitungan manajemen waktu menggunakan Metode CPM (*Critical Path Method*) maka proyek akan dimulai pada 14 Agustus 2019 sampai 20 Desember 2019.

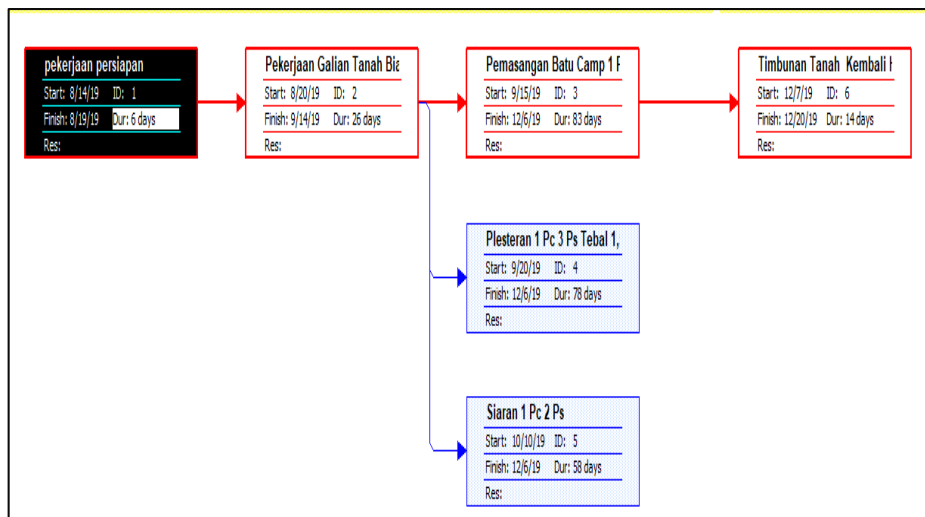


	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors
1	Pekerjaan Persiapan	6 days	Wed 8/14/19	Mon 8/19/19	
2	Pekerjaan Galian Tanah Biasa Mekanis	26 days	Tue 8/20/19	Sat 9/14/19	1
3	Pemasangan Batu Camp 1 Pc 4 Ps	83 days	Sun 9/15/19	Fri 12/6/19	2
4	Plesteran 1 Pc 3 Ps Tebal 1,5 cm	78 days	Fri 9/20/19	Fri 12/6/19	2
5	Siaran 1 Pc 2 Ps	58 days	Thu 10/10/19	Fri 12/6/19	2
6	Timbunan Tanah Kembali Hasil Galian	14 days	Sat 12/7/19	Fri 12/20/19	3

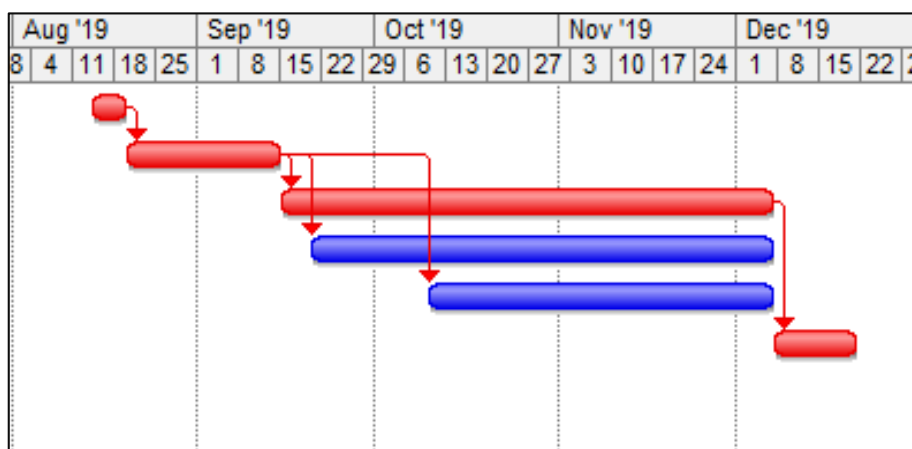
Gambar 6. Kegiatan pekerjaan metode CPM dengan Microsoft Project 2007



Gambar 7. Gantt Chart rencana jadwal pekerjaan metode CPM dengan Microsoft Project 2007



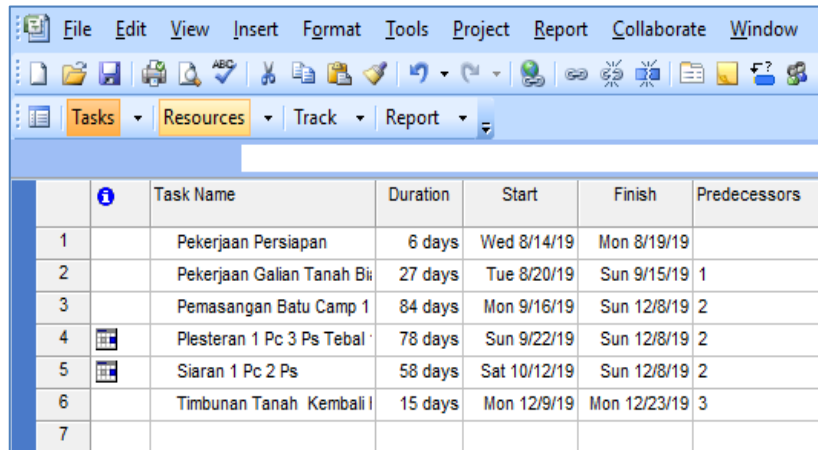
Gambar 8. Diagram Network Planning metode CPM dengan Microsoft Project 2007



Gambar 9. Jalur kritis metode CPM dengan Microsoft Project 2007

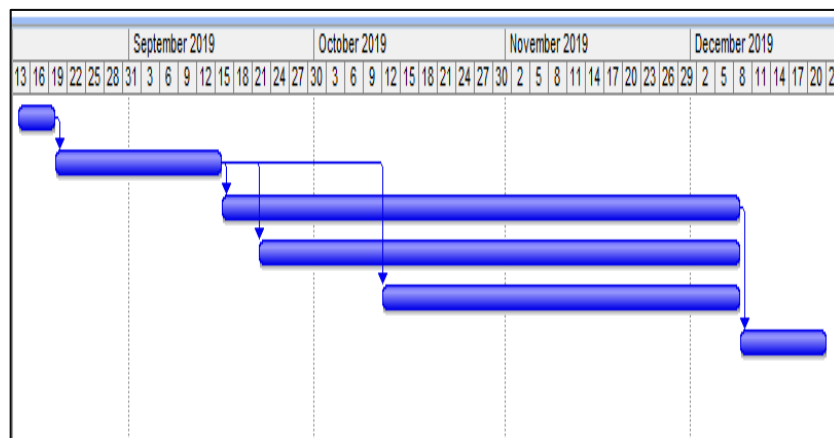
3.8.2 Rencana Jadwal Pekerjaan Dengan Metode PERT

Berdasarkan perhitungan manajemen waktu menggunakan Metode PERT (*Program Evaluation and Review Technique*), maka proyek akan dimulai pada 14 Agustus 2019 sampai 23 Desember 2019.

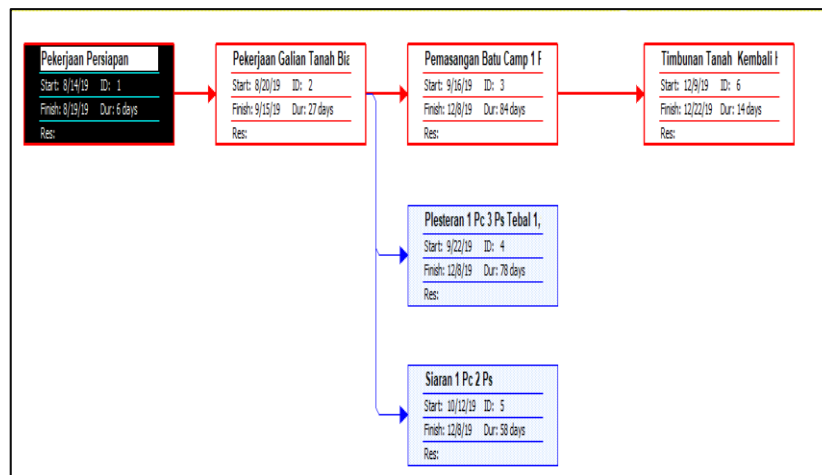


	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors
1	Pekerjaan Persiapan	6 days	Wed 8/14/19	Mon 8/19/19	
2	Pekerjaan Galian Tanah Bi	27 days	Tue 8/20/19	Sun 9/15/19	1
3	Pemasangan Batu Camp 1	84 days	Mon 9/16/19	Sun 12/8/19	2
4	Plesteran 1 Pc 3 Ps Tebal	78 days	Sun 9/22/19	Sun 12/8/19	2
5	Siaran 1 Pc 2 Ps	58 days	Sat 10/12/19	Sun 12/8/19	2
6	Timbunan Tanah Kembali l	15 days	Mon 12/9/19	Mon 12/23/19	3
7					

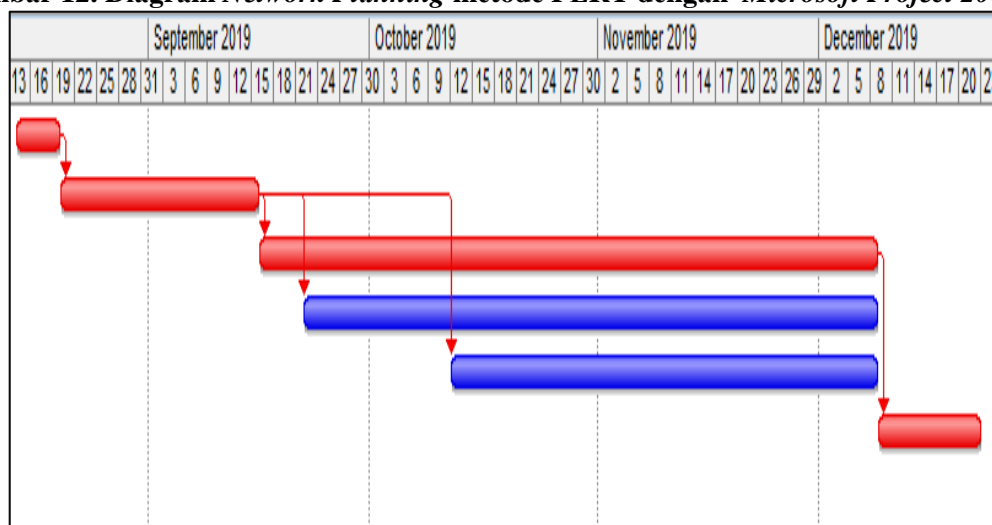
Gambar 10. Rencana jadwal pekerjaan metode PERT dengan *Microsoft Project 2007*



Gambar 11. *Gantt Chart* rencana jadwal pekerjaan metode PERT dengan *Microsoft Project 2007*



Gambar 12. Diagram Network Planning metode PERT dengan Microsoft Project 2007



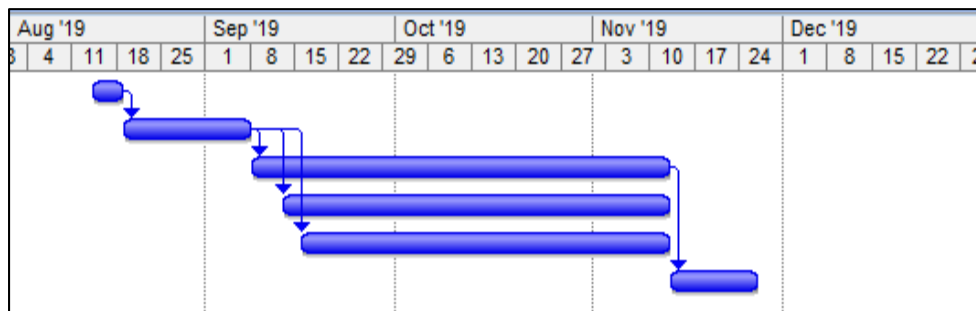
Gambar 13. Jalur kritis metode PERT dengan Microsoft Project 2007

3.8.3 Rencana Jadwal Pekerjaan Dengan Metode CPM (Critical Path Method) Setelah Dilakukan Evaluasi Pekerja

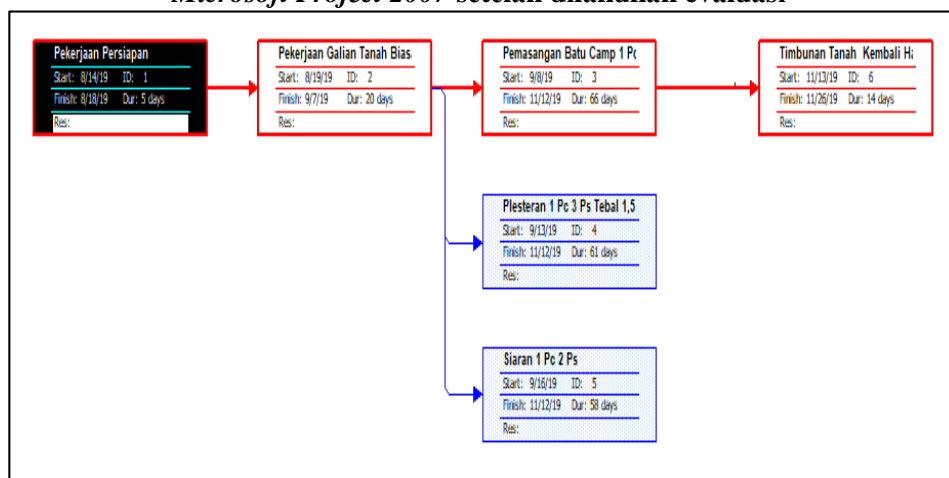
Setelah dilakukan evaluasi pekerja, perhitungan manajemen waktu menggunakan Metode CPM (Critical Path Method), maka proyek akan dimulai pada 14 Agustus 2019 sampai 26 November 2019.

File Edit View Insert Format Tools Project Report Collaborate Window Help						
Tasks Resources Track Report						
Tasks	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors	
1	Pekerjaan Persiapan	5 days	Wed 8/14/19	Sun 8/18/19		
2	Pekerjaan Galian Tanah Bic	20 days	Mon 8/19/19	Sat 9/7/19	1	
3	Pemasangan Batu Camp 1	66 days	Sun 9/8/19	Tue 11/12/19	2	
4	Plesteran 1 Pc 3 Ps Tebal 1	61 days	Fri 9/13/19	Tue 11/12/19	2	
5	Siaran 1 Pc 2 Ps	58 days	Mon 9/16/19	Tue 11/12/19	2	
6	Timbunan Tanah Kembali I	14 days	Wed 11/13/19	Tue 11/26/19	3	

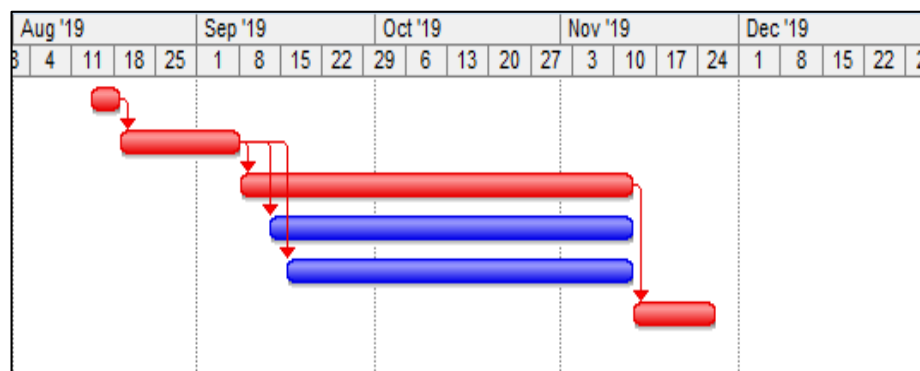
Gambar 14. Rencana jadwal pekerjaan metode CPM dengan Microsoft Project 2007 setelah dilakukan evaluasi



Gambar 15. Gantt Chart rencana jadwal pekerjaan metode CPM dengan Microsoft Project 2007 setelah dilakukan evaluasi



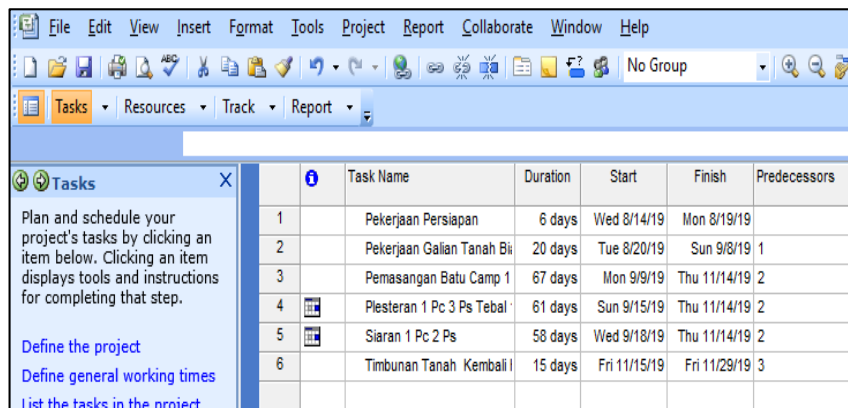
Gambar 16. Diagram Network Planning metode CPM dengan Microsoft Project 2007 setelah dilakukan evaluasi



Gambar 17. Jalur kritis metode CPM dengan Microsoft Project 2007 setelah dilakukan evaluasi

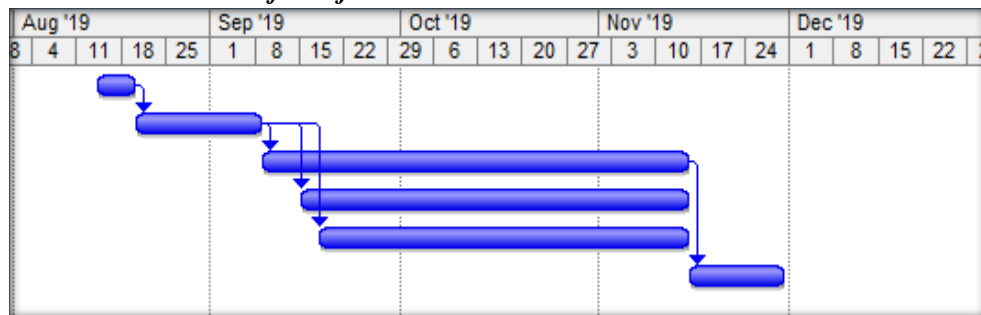
3.8.4 Rencana Jadwal Pekerjaan Dengan Metode PERT (Program Evaluation and Review Technique) Setelah Dilakukan Evaluasi Pekerja

Setelah dilakukan evaluasi pekerja, perhitungan manajemen waktu menggunakan metode PERT (*Program Evaluation and Review Technique*), maka proyek akan dimulai pada 14 Agustus 2019 sampai 29 November 2019.

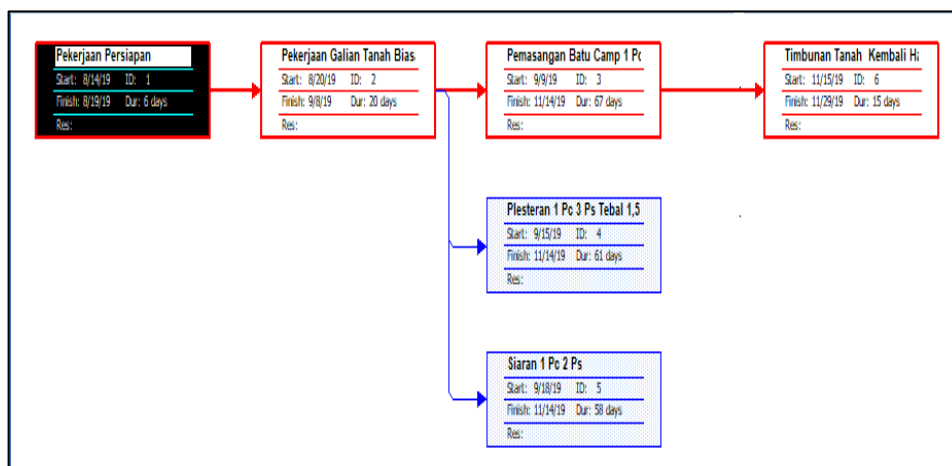


Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors
1 Pekerjaan Persiapan	6 days	Wed 8/14/19	Mon 8/19/19	
2 Pekerjaan Galian Tanah Bias	20 days	Tue 8/20/19	Sun 9/8/19	1
3 Pemasangan Batu Camp 1	67 days	Mon 9/9/19	Thu 11/14/19	2
4 Plesteran 1 Pc 3 Ps Tebal	61 days	Sun 9/15/19	Thu 11/14/19	2
5 Siaran 1 Pc 2 Ps	58 days	Wed 9/18/19	Thu 11/14/19	2
6 Timbunan Tanah Kembali	15 days	Fri 11/15/19	Fri 11/29/19	3

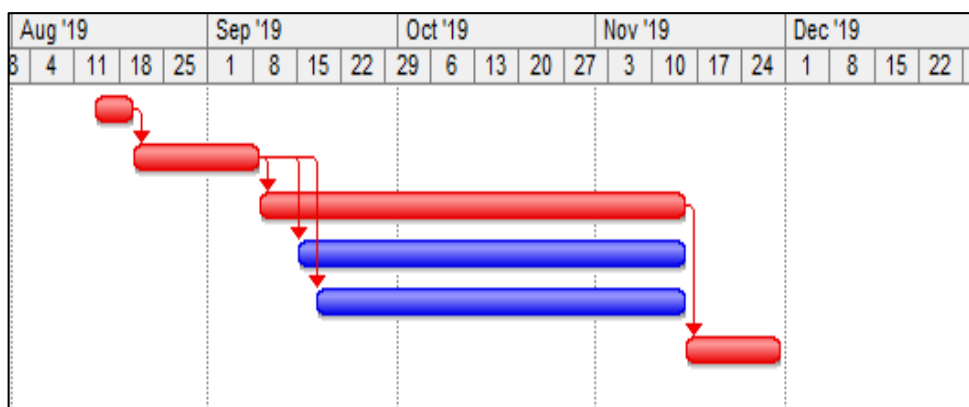
Gambar 18. Rencana jadwal pekerjaan metode PERT dengan Microsoft Project 2007 setelah dilakukan evaluasi



Gambar 19. Gantt Chart rencana jadwal pekerjaan metode PERT dengan Microsoft Project 2007 setelah dilakukan evaluasi



Gambar 20. Diagram Network Planning metode PERT dengan Microsoft Project 2007 setelah dilakukan evaluasi



Gambar 21. Jalur kritis metode PERT dengan Microsoft Project 2007 setelah dilakukan evaluasi

4. KESIMPULAN

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh penulis terhadap proyek perkuatan tebing sungai Comal I Kabupaten Pemalang. Maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

- Dengan menggunakan metode CPM (*Critical Path Method*) dan jumlah pekerja sesuai dengan laporan harian proyek perkuatan tebing sungai Comal I Kabupaten Pemalang dapat diselesaikan dalam jangka waktu 129 hari kalender sedangkan pada *time scheduled* proyek dapat diselesaikan dalam waktu 115 hari kalender.
- Dengan menggunakan metode CPM (*Critical Path Method*) dan PERT (*Program Evaluation and Review Technique*), lintasan kritis terletak pada kegiatan A – B – C – F yaitu pekerjaan persiapan, pekerjaan galian tanah biasa mekanis, pemasangan batu camp 1 Pc 4 Ps, timbunan tanah kembali hasil galian.
- Dengan menggunakan metode PERT (*Program Evaluation and Review Technique*) dan jumlah pekerja sesuai dengan laporan harian proyek perkuatan tebing sungai Comal I Kabupaten Pemalang dapat diselesaikan dalam jangka waktu 132 hari kalender sedangkan pada *time schedule* proyek dapat diselesaikan dalam waktu 115 hari kalender.
- Perhitungan menggunakan metode CPM (*Critical Path Method*) dan PERT (*Program Evaluation and Review Technique*) menggunakan jumlah tenaga kerja sesuai dengan laporan harian proyek perkuatan tebing sungai Comal I Kabupaten Pemalang durasi melebihi *time schedule* sehingga dilakukan evaluasi jumlah tenaga tenaga kerja.
- Keterlambatan pekerjaan yang terdapat pada jalur kritis pada pekerjaan perkuatan tebing sungai Comal I Kabupaten Pemalang terjadi pada pekerjaan galian tanah biasa mekanis dengan target $458,79 \text{ m}^3$ durasi 7 hari. Aktual lapangan pada minggu ke 3 sebesar $344,16 \text{ m}^3$ dan minggu ke 4 sebesar $412,99 \text{ m}^3$ dengan tenaga kerja 30 pekerja. Maka evaluasi dilakukan dengan menambah pekerja menjadi 37 pekerja supaya target *time scheduled* bisa tercapai.
- Dengan menggunakan software *Microsoft Project 2007* didapatkan visual *gant chart*, diagram *network planning* dan lintasan kritis, serta perbandingan durasi antara *time scheduled* dengan analisis menggunakan metode CPM (*Critical Path Method*) dan PERT (*Program Evaluation and Review Technique*) sebagai berikut:
 - Durasi *time scheduled* dimulai pada 14 Agustus 2019 dan proyek berakhir pada 6 Desember 2019 (115 hari kalender).
 - Analisi durasi CPM (*Critical Path Method*) dimulai pada 14 Agustus 2019 dan proyek berakhir pada 20 Desember 2019 (129 hari kalender).
 - Analisis durasi PERT (*Program Evaluation and Review Technique*) dimulai pada 14 Agustus 2019 dan proyek berakhir pada 23 Desember 2019 (132 hari kalender).

4.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan tersebut, ada beberapa saran yang perlu dikemukakan yaitu:

- a. Dalam melaksanakan proyek, analisis menggunakan metode CPM dan PERT diperlukan karena untuk mengetahui pekerjaan-pekerjaan yang berada di jalur kritis yang perlu diawasi dengan ketat agar tidak terjadi penundaan atau keterlambatan yang mengakibatkan pekerjaan yang tidak dalam jalur kritis terganggu.
- b. Dalam pembangunan suatu proyek konstruksi, maka metode pelaksanaan dan manajemen waktu dapat lebih diperhatikan karena peranan metode pelaksanaan dan manajemen waktu sangat penting bagi kelangsungan proyek.

DAFTAR PUSTAKA

- Badri, S., 1997. *Dasar- Dasar Network Planning*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Clough, R. H. & Sears, G. A., 1991. *Pengendalian Proyek*. Canada: John Willey and Sons Inc.
- Dimiyati, H. & Nurjaman, K., 2014. *Manajemen Proyek*. Bandung: CV Pustaka Setia.
- Dipohusodo, I., 1995. *Manajemen Proyek & Kontruksi Jilid 1*. Yogyakarta: Kanisius.
- Ervianto, W., 2004. *Teori Aplikasi Manajemen proyek Konstruksi*. 1 ed. Yogyakarta: s.n.
- Hayun, A., 2005. Perencanaan dan Pengendalian Proyek dengan Metode PERT-CPM : Studi Kasus Fly Over Ahmad Yani, Karawang.. *Journal The Winners*, Volume 6, pp. 155-174.
- Heizer, J. & Render, B., 2005. *Operations Management: Manajemen Operasi..* Jakarta: Salemba Empat.
- Heizer, J. & Render, B., 2006. *Operation Management*. Terjemahan ed. Jakarta: Salemba Empat.
- Husen, A., 2008. *Manajemen Proyek*. Yogyakarta: Andi.
- Levin, R. I. & Kirkpatrick, C. A., 1972. *Perentjanaan dan Pengawasan Dengan PERT dan CPM*. Jakarta: Bhartara.
- Parvizian, J., Tarkesh, H., Farid, S. & Atighehchian, A., 2004. *Project Manajement Using Self Organizing Maps*.
- Prasetya, H. & Fitri, L., 2009. *Manajemen Operasi*. Yogyakarta: Media Pressindo.
- Siswanto, 2007. *Operation Research Jilid 2*. Jakarta: Erlangga.
- Soeharto, I., 1995. *Manajemen Proyek : Dari Konseptual Sampai Operasional*. Jakarta: Erlangga.
- Soeharto, I., 1997. *Manajemen Proyek Dari Konseptual Sampai Operasional*. Jakarta: Erlangga.
- Soeharto, I., 1999. *Manajemen Proyek*. 2 ed. Jakarta: Erlangga.
- Yamit, Z., 2000. *Manajemen Kualitas Produk dan Jasa*. Yogyakarta: Ekonosia.